

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-283045

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

G06T 15/00

(21)Application number : 10-084618

(71)Applicant : KUBOTA CORP

(22)Date of filing : 30.03.1998

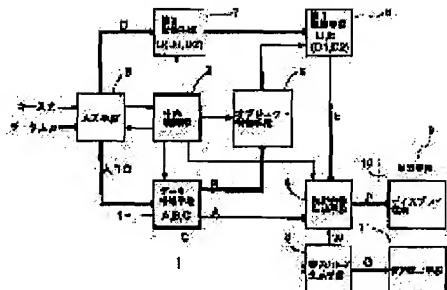
(72)Inventor : SUEYOSHI YASUNORI
TSUTSUI TAIJI
TOSHI TAKESHI

(54) INSTITUTION GUIDING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a person to be guided with additional information by a simple processing and to easily extend and develop to various uses in an institution guiding system for virtually guiding the inside of an institution while successively displaying a three-dimensional object present inside the visual field of the person to be guided moving inside the institution as a two-dimensional visual field image corresponding to the view point movement of the person to be guided.

SOLUTION: This system is provided with a data storage means 1 for mutually relating and storing view point movement data A for specifying the view point movement and guidance processing data C for instructing the generation of a prescribed guiding message G to the person to be guided, a guiding message generation means 3 for generating the guiding message G based on the guidance processing data C, a visual field image generation means 4 for generating a visual field image P based on the view point movement data A and an output means 9 for outputting the guiding message G and the visual field image P by respective prescribed output forms.



[0030] Now, the data structures of the view point movement data A, the object switching data B, and the guidance processing data C will be described. As shown in Fig. 2, the view point movement data A, the object switching data B, and the guidance processing data C are configured in a single view point movement file in an integrated manner. In other words, in respective rows in Fig. 2, view point movement operation procedures such as the translation of a trainee's viewpoint and the rotation of the direction of a trainee's line of vision, switch instructions of the identification flag, and guidance processing instructions are respectively described in a prescribed format in the order of their occurrence to integrate them. Each initialization concerning the movement starting coordinates of a viewpoint, the direction of a line of vision, and the assignment of objects to be in a display state is performed in the first three rows. Here, regarding an identifier in the head of each of the rows, "1" indicates the translation of a view point, "2" indicates the rotation of the direction of a line of vision, "3" indicates the assignment of an object/objects that should go newly into the display state, "4" indicates the assignment of an object/objects from among objects in the display state that should go in a non-display state, and "5" indicates the guidance processing instruction. Here, it is possible to specially insert an optional operation such as the guidance processing instruction. Following each of the identifiers, are respectively described a movement speed and translation destination coordinates in the case of the translation operation of a view point, a rotation speed and rotation destination coordinates in the case of the rotation in the direction of a line of vision, a name/names of an object/objects concerned in the case of the assignment of the object(s) that should go newly in the display state or the assignment of the object(s) among objects in the display state that should go newly in the non-display state, and a guidance message identification code that can identify the kind of guidance message to be played and an authorization/rejection identifier for determining whether or not permit the overlap processing of a subsequently-described view point movement. In addition, the movement speed and the rotation speed indicate "0" in the initialization rows.

[0031] As shown in Fig. 2, although the view point movement operation procedures, the switch instructions of the identification flag, and the guidance processing instructions are configured to be chronologically arranged in the order of their occurrence so that they are read in order, the switch instruction of the identification flag and the guidance processing instruction occur as necessary. In the assignment of objects that should go newly in the display state, the respective names of the objects such as the one that moves from a distant view to a near view and the one that newly

comes in a visual field are assigned in a manner such that the detail display object data D1 is assigned to the object positioned in the near view while the simplified display object data D2 is assigned to the object positioned in the distant view. In the assignment of objects from among the objects in the display state that should go in the non-display state, the names of the objects that should be non-displayed is assigned when a visual field is so changed that objects in the visual field are changed in accordance with the view point movement operation procedure; e.g., in the case such as the one in which an object in a distance view moves in a near view and the one in which an object in the visual field moves out to disappear completely.

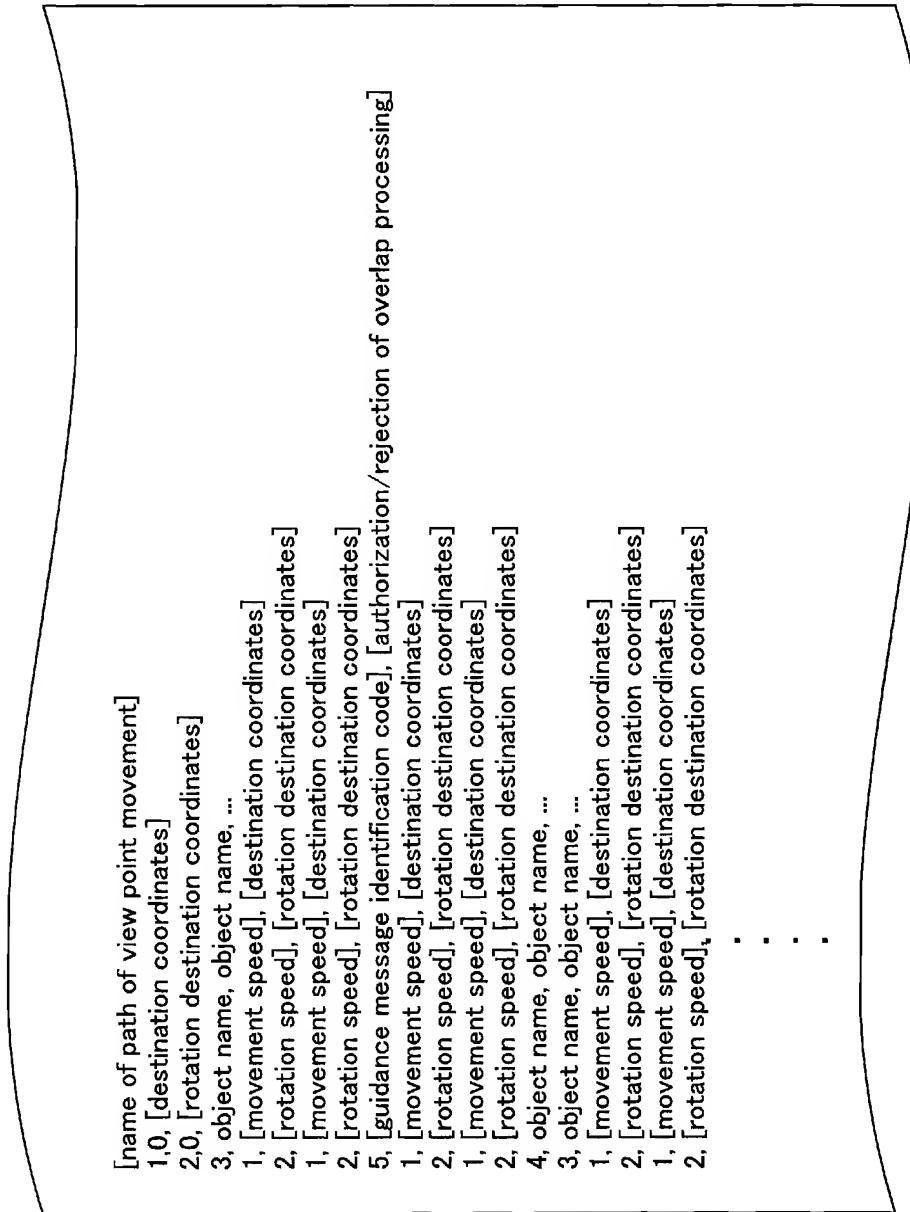


FIG. 2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-283045

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51)Int.Cl.⁸
G 0 6 T 15/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/62 3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全9頁)

(21)出願番号 特願平10-84618

(22)出願日 平成10年(1998)3月30日

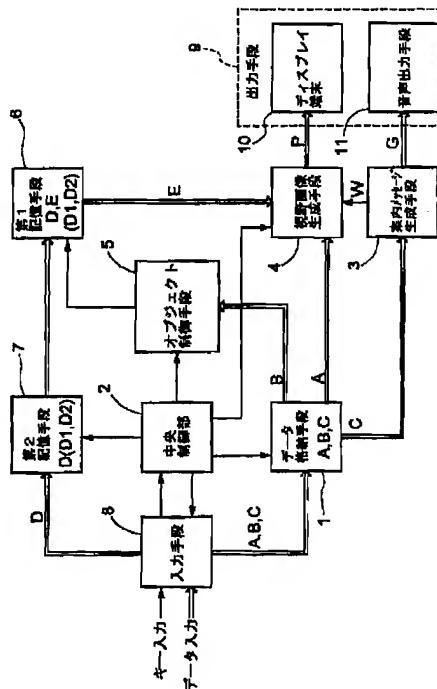
(71)出願人 000001052
株式会社クボタ
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(72)発明者 末吉 康則
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
株式会社クボタ内
(72)発明者 筒井 泰治
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
株式会社クボタ内
(72)発明者 都志 武史
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
株式会社クボタ内
(74)代理人 弁理士 北村 修一郎

(54)【発明の名称】施設案内システム

(57)【要約】

【課題】施設内を移動する被案内者の視野内にある3次元対象物を、被案内者の視点移動に対応させて2次元の視野画像Pとして逐次表示しながら、施設内を仮想的に案内する施設案内システムにおいて、被案内者に対して簡単な処理で付加的な情報を提供でき、種々の用途へ容易に拡張展開可能とする。

【解決手段】視点移動を特定するための視点移動データAと被案内者に対する所定の案内メッセージGの発生を指示するガイダンス処理データCとを相互に関連付けて格納したデータ格納手段1と、ガイダンス処理データCに基づいて案内メッセージGを生成する案内メッセージ生成手段3と、視点移動データAに基づいて視野画像Pを生成する視野画像生成手段4と、案内メッセージGと視野画像Pを夫々所定の出力形式で出力する出力手段9とを備えてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 施設内を移動する被案内者の視野内にある3次元対象物を、前記被案内者の視点移動に対応させて2次元の視野画像(P)として逐次表示しながら、施設内を仮想的に案内する施設案内システムであって、前記視点移動を特定するための視点移動データ(A)と前記被案内者に対する所定の案内メッセージ(G)の発生を指示するガイダンス処理データ(C)とを相互に関連付けて格納したデータ格納手段(1)と、前記ガイダンス処理データ(C)に基づいて前記案内メッセージ(G)を生成する案内メッセージ生成手段(3)と、前記視点移動データ(A)に基づいて前記視野画像(P)を生成する視野画像生成手段(4)と、前記案内メッセージ(G)と前記視野画像(P)を々所定の出力形式で出力する出力手段(9)とを備えてなる施設案内システム。

【請求項2】 前記視点移動データ(A)と前記ガイダンス処理データ(C)を、前記視点移動データ(A)の個々の視点移動操作手順と前記ガイダンス処理データ(C)の個々のガイダンス処理指示を混在させてそれらの処理順序の順番に配列して、一体に構成してある請求項1記載の施設案内システム。

【請求項3】 前記ガイダンス処理データ(C)が、前記ガイダンス処理指示に対応する前記案内メッセージ(G)を後続する前記視点移動操作手順に対応する前記視野画像(P)の出力処理と並行して出力処理するか先行して出力処理するかの属性を備えている請求項2記載の施設案内システム。

【請求項4】 前記視点移動操作手順が視点位置の移動操作と、前記視点位置の移動方向とは独立した視線方向の回転操作との組み合わせである請求項3記載の施設案内システム。

【請求項5】 前記案内メッセージ(G)が音声メッセージである請求項1、2、3または4記載の施設案内システム。

【請求項6】 前記視野画像(P)に重畠して前記被案内者を案内するガイド物体を表示させるために、前記ガイド物体の動作を指示するガイド動作データ(F)が前記視点移動データ(A)と相互に関連付けて前記データ格納手段(1)内に格納され、前記視野画像生成手段(4)が前記視点移動データ(A)と前記ガイド動作データ(F)に基づいて前記視野画像(P)を生成することを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の施設案内システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、施設内を移動する被案内者の視野内にある3次元対象物を、前記被案内者の視点移動に対応させて2次元の視野画像として逐次表

示しながら、施設内を仮想的に案内する施設案内システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の施設案内システムとしては、例えば、特開平7-282299号公報や特開平9-153146号公報等に開示されているものがある。前者に開示されているものでは、プラント運転訓練用支援装置に使用して、実際の作業者に代わって視野画像内を移動する人体モデルを用いて仮想操作を行う技術が示されている。また、かかる人体モデルの周辺環境を3次元表示するとともに、更に情報量を追加するために人体モデルの位置或いは移動経路を示す地図情報が同時に表示することが示されている。また、後者に開示されているものでは、前者と同様に人体モデルを用いて、人体モデルに歩行に伴う自然な振動を与えて視点位置を変化させて臨場感のある視野画像を生成することや、注視物体の座標と視点位置座標から視線方向を自動的に求めることが示されている。

【0003】 尚、本明細書において、視点とは、コンピュータグラフィックスにおける3次元图形処理時の視点を意味し、観測者の目の位置或いは両眼の中心位置に相当する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 一般的に、プラント施設等の施設内では、構造物の構成要素である廊下、壁、柱、ドア、窓等が場所に依らず共通していることがあり、視野画像を見てもその場所を瞬時に特定するのが困難な場合や、或いは、表示された視野画像が煩雑でその場所において注意或いは注視すべき点がどこにあるのかが不明瞭となる場合がある。かかる場合に、上述の従来の施設案内システムのように現在地や注意点等を示す地図情報を同時に表示したり、特徴箇所を注視するように視野を変更する等の視覚的情報を追加または変更することで、かかる問題の軽減を図ることができる。しかし、上述した従来の施設案内システムでは、地図情報を視野画像と同時に表示するためにはCRTモニタ等の表示画面の高解像度のものが要求され、また、地図データ及びその上に表示すべき座標マーク等の表示手段を別途設ける必要が生じる。また、特徴箇所を注視するように視野を変更する場合は、注視すべき対象物との位置関係から演算処理等を行いその視線方向を決定するのが、壁や柱等の障害物の存在を考慮する等の必要が生じ、通常の視野画像の生成行程に比べて極めて複雑な処理を要することになる。

【0005】 また、プラント運転訓練用支援装置用に開発した施設案内システムを、当該プラント施設の見学者用の施設案内システムにも使用可能なものにすることと、別途見学者用の施設案内システムを開発する手間と費用を削減し、見学者に対して、通常の見学者通路からは見学できない場所を見学してもらうことを可能とする

という要望がある。

【0006】本発明はこれら問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、上述の問題点を解消し、視野画像の観察者に対して簡単な処理で付加的な情報を提供でき、種々の用途への拡張展開が容易な施設案内システムを提供する点にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明に係る施設案内システムの第一の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項1に記載した通り、施設内を移動する被案内者の視野内にある3次元対象物を、前記被案内者の視点移動に対応させて2次元の視野画像として逐次表示しながら、施設内を仮想的に案内する施設案内システムであって、前記視点移動を特定するための視点移動データと前記被案内者に対する所定の案内メッセージの発生を指示するガイダンス処理データとを相互に関連付けて格納したデータ格納手段と、前記ガイダンス処理データに基づいて前記案内メッセージを生成する案内メッセージ生成手段と、前記視点移動データに基づいて前記視野画像を生成する視野画像生成手段と、前記案内メッセージと前記視野画像を夫々所定の出力形式で出力する出力手段とを備えてなる点にある。

【0008】同第二の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項2に記載した通り、上述の第一の特徴構成に加えて、前記視点移動データと前記ガイダンス処理データを、前記視点移動データの個々の視点移動操作手順と前記ガイダンス処理データの個々のガイダンス処理指示を混在させてそれらの処理順序の順番に配列して、一体に構成してある点にある。ここで、前記視点移動操作手順とは、視点の直線移動や視線方向の回転等の視点移動操作またはこれらの視点移動操作の組み合わせを意味する。

【0009】同第三の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項3に記載した通り、上述の第二の特徴構成に加えて、前記ガイダンス処理データが、前記ガイダンス処理指示に対応する前記案内メッセージを後続する前記視点移動操作手順に対応する前記視野画像の出力処理と並行して出力処理するか先行して出力処理するかの属性を備えている点にある。

【0010】同第四の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項4に記載した通り、上述の第三の特徴構成に加えて、前記視点移動操作手順が視点位置の移動操作と、前記視点位置の移動方向とは独立した視線方向の回転操作との組み合わせである点にある。

【0011】同第五の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項5に記載した通り、上述の第一、第二、第三または第四の特徴構成に加えて、前記案内メッセージが音声メッセージである点にある。

【0012】同第六の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項6に記載した通り、上述の第一、第二、第三、

第四または第五の特徴構成に加えて、前記視野画像に重畳して前記被案内者を案内するガイド物体を表示させるために、前記ガイド物体の動作を指示するガイド動作データが前記視点移動データと相互に関連付けて前記データ格納手段内に格納され、前記視野画像生成手段が前記視点移動データと前記ガイド動作データに基づいて前記視野画像を生成する点にある。ここで、前記データ格納手段は必ずしも単一の記憶装置等から構成されていても構わない。前記ガイド動作データを格納する部分が、物理的に別体で構成されていても構わず、前記視野画像生成手段からアクセス可能である限りにおいて種々の形態を取り得る。

【0013】以下にこれら特徴構成における作用並びに効果を説明する。第一の特徴構成によれば、前記視野画像生成手段が、前記データ格納手段に格納された前記視点移動データに基づいて表示すべき視野を決定して、予め所定の3次元モデリング処理を施して3次元ポリゴンデータ等にデータベース化された表示すべき3次元対象物に対して、ジオメトリの演算や各種変換処理等の画像処理を施して前記視野画像を逐次生成し、前記案内メッセージ生成手段がその逐次生成される前記視野画像生成に使用した前記視点移動データと関連する前記ガイダンス処理データに基づいて前記案内メッセージを生成することで、前記視野画像と前記案内メッセージを相互に同期させて生成することができ、これら相互に同期して生成された視野画像と案内メッセージを前記出力手段に出力することで、表示中の視野画像に対してその時に必要とする現在位置や注視点等の情報を簡単に付加することができる。また、同じ視野画像を用いて、前記案内メッセージの内容を変更するだけで、異なる用途の施設案内システムに簡単に変更或いは拡張できるのである。このように簡単な変更であるため、例えば、CRTモニタを高解像度のものに変更するとか、画像処理の高速化のために従来通常のパーソナルコンピュータで処理していたものが高速のグラフィック処理専用のエンジニアリングワークステーションを使用する等の従来システムからの大幅なハードウェアの変更も必要とされない。

【0014】ここで、前記案内メッセージとは言葉等による伝達情報を意味する。第五の特徴構成のように音声を媒体として前記案内メッセージを出力すれば、前記案内メッセージの生成及び出力処理自体を前記視野画像の生成及び出力処理と独立させることができ、前記視野画像を逐次表示する既存の施設案内システムからの変更が極めて容易になる。また、前記案内メッセージは前記視野画像に重畳させて文字情報として表示画面の所定位置に表示させても構わない。かかる文字出力も前記視野画像の生成処理とは独立して行え、状況に併せて音声出力と文字出力を切り替えるようにすることもできるのである。

【0015】第二の特徴構成によれば、前記第データ格納手段から前記ガイダンス処理データの個々のガイダンス処理指示と前記視点移動データの個々の視点移動操作手順を前記配列順序の順番で出力させ、前記案内メッセージ生成手段がそのガイダンス処理指示に基づいて前記案内メッセージを生成すると、前記ガイダンス処理指示と対応づけてその前或いは後に出力される前記視点移動操作手順に基づいて前記視野画像生成手段がその案内メッセージに対応した視野画像を生成することができるため、所定の視野画像の出力の前、後、或いは同時に関連する案内メッセージを出力させることができるのである。従って、前記案内メッセージ生成手段が生成した案内メッセージは、必ずそのときに前記視野画像生成手段が生成した視野画像と関連付けられているため、前記視野画像生成手段と前記案内メッセージ生成手段が相互に相手側の実行状況を把握する必要がなく、前記視野画像生成手段と前記案内メッセージ生成手段の夫々の処理手順の簡素化及び高速化が図れるのである。

【0016】第三の特徴構成によれば、前記視野画像の出力の前、後、或いは同時に関連する案内メッセージを出力させることに関して、前記案内メッセージ毎にその出力タイミングを適切なものに設定できるのである。例えば、視点移動や視線方向の回転等に対応する視野画像の動きと同時に案内メッセージを出力させる場合や、前記視野画像が静止状態つまり動画表示を開始する前や終了後に案内メッセージを出力させる場合の切替が容易にできるのである。

【0017】第四の特徴構成によれば、視点移動の方向と視線方向とを個別に設定できるため、横方向や斜め方向を見ながら視点位置を所定方向に移動することができる。通常は視線方向と視点の進行方向とは一致するが、例えば、横方向や斜め方向を見ながら見学者通路に沿って歩行する見学者等の視点移動を簡単に実現できるのである。

【0018】第六の特徴構成によれば、前記視野画像生成手段が前記視点移動データに基づいて表示すべき視野を決定して、前記3次元対象物に対して前記視野画像を逐次生成する際に、前記ガイド動作データが前記視点移動データと相互に関連付けられているため前記ガイド物体の動きを逐次生成される視野画像に前記視点移動に同期させて重畠させることができる。このように、前記ガイド物体を設けることにより、前記案内メッセージに対応或いは関連した3次元対象物付近に前記ガイド物体を配置せると、前記案内メッセージがより効果的になったり、前記ガイド物体を視点移動方向或いは視線方向の前方所定距離の位置に配置させたり、また、前記案内メッセージが音声メッセージの場合は前記ガイド物体が話すようにすることで、視野画像に臨場感を与えることができるのである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る施設案内システム（以下、本発明システムといふ）の一実施の形態を図面に基づいて説明する。尚、本発明システムは、例えば、ゴミ焼却プラント等のプラント施設の現場機器を操作する訓練支援装置において、被案内者である訓練者に対して、現場機器の模擬画像を表示するのみならず、当該機器に到達するまでの行程途中の周辺状況をその行程中の視点移動に伴って3次元表示して、当該機器に到達するまでの順路等の施設案内を行い、臨場感のある訓練環境を提供するものである。従って、本発明システムにおける表示すべき3次元対象物は、プラント施設内の構造物（廊下、壁、柱、ドア、窓等）及び現場機器類等である。

【0020】図1に示すように、本発明システムは、中央制御部2、オブジェクト制御手段5、案内メッセージ生成手段3、視野画像生成手段4、データ格納手段1、第1記憶手段6、第2記憶手段7、入力手段8、及び、出力手段9を備えてなる。

【0021】前記中央制御部2は、本発明システムの各手段の処理及び各手段相互間のデータの授受等を管理及び制御する働きを有する。

【0022】前記第2記憶手段7は、本発明システムが表示対象とするプラント内の全ての3次元対象物に対して、所定の3次元モデリング処理を各別に施して3次元ポリゴン化された詳細表示オブジェクトデータD1、及び、前記3次元対象物の一つ或いは二つ以上のものをまとめて、細かい3次元形状部分を2次元化してデータ量を圧縮して生成された簡易表示オブジェクトデータD2の2種類からなるオブジェクトデータDを格納する磁気ハードディスク装置等の大容量の外部記憶装置である。前記第1記憶手段6は、前記第2記憶手段7に格納された前記オブジェクトデータDの全部或いは少なくとも前記視点移動行程中の全視野内に存在するものを、前記中央制御部2が所定のオブジェクト指定リストに基づいて、前記第2記憶手段7から転送して格納する記憶手段であって、前記視野画像生成手段4の高速処理に対応するために、高速でデータの読み書きが可能な半導体メモリ等で構成されている。

【0023】前記データ格納手段1は、前記プラント施設内の訓練者の移動経路を予め想定しておき、その訓練者の移動経路に沿った訓練者の視点の平行移動及び視線方向の回転等の視点移動操作手順を所定のフォーマットで時系列に配列した視点移動データAと、前記第1記憶手段6に格納されたオブジェクトデータDの各オブジェクト毎に設けられた表示・非表示を識別するための識別フラグを前記視点移動操作手順に応じて切り替えるオブジェクト切替データBと、訓練者の移動経路中の現在位置等の案内メッセージGの発生を指示するガイダンス処理データCとを格納している。前記データ格納手段1は前記第1記憶手段6と同様に高速アクセス可能な記憶手

段を使用するが、前記視点移動データA、前記オブジェクト切替データB、及び、前記ガイダンス処理データCの保存は前記第2記憶手段7と同じ磁気ハードディスク装置等の大容量の外部記憶装置を使用する。

【0024】尚、前記識別フラグは前記第1記憶手段6に格納されたオブジェクトデータDに少なくとも必要であるが、前記第2記憶手段7に格納されている段階では必ずしも必要ではないので、前記第2記憶手段7から前記第1記憶手段6へ前記オブジェクトデータDをロードする時にフォーマットの変換を行っても構わない。

【0025】前記オブジェクト制御手段5は、前記データ格納手段1から出力された前記オブジェクト切替データBに基づいて前記オブジェクトデータDの識別フラグを各別に切り替えてオブジェクト毎の表示・非表示状態を制御する制御手段である。

【0026】前記視野画像生成手段4は、前記第1記憶手段6に格納されている前記オブジェクトデータD内の表示状態のオブジェクトデータEに必要に応じてアクセスして、前記データ格納手段1から出力された前記視点移動データAに基づいて、ジオメトリの演算や各種変換処理等の所定の画像処理を施して2次元動画像である視野画像Pを生成し、所定の出力形式で前記出力手段9の内のCRTモニタ等の画像ディスプレイ端末10に出力し、前記画像ディスプレイ端末10が前記視野画像Pを表示する。

【0027】前記案内メッセージ生成手段3は、前記第1記憶手段6に格納されている前記ガイダンス処理データCに基づいて、前記案内メッセージGを生成し、所定の出力形式で前記出力手段9の内のスピーカ等で構成される音声出力手段11に出力、前記音声出力手段11が前記案内メッセージGを発生する。尚、前記案内メッセージGの音源データは予めデジタルデータとして生成され、前記案内メッセージ生成手段3の所定の記憶装置内に読み出し自在に保存されている。前記案内メッセージGは前記案内メッセージ生成手段3でアナログ信号に変換されても構わないし、また、デジタル信号として出力されて、前記音声出力手段11においてアナログ信号に変換されても構わない。

【0028】前記入力手段8は通常のコンピュータに付属しているキーボード端末及びフロッピディスクドライブ等の着脱自在な記憶媒体の読み取り装置やネットワーク通信用端末等である。前記視点移動データA、前記オブジェクト切替データB、及び、前記ガイダンス処理データCの作成は、本発明システム上で行う場合は、前記キーボード端末からの操作で行い、他のコンピュータで作成したものを入力する場合は、前記フロッピディスクドライブや通信用端末等を経由して、前記データ格納手段1に入力する。他のコンピュータで作成した前記オブジェクトデータDは、前記フロッピディスクドライブや通信用端末等を経由して、前記第2記憶手段6に格納さ

れる。前記キーボード端末は本発明システムの起動等の一般的なオペレーションにも使用する。

【0029】尚、図1において、各ブロック間の接続は、実際のハードウェア構成における各構成要素間の物理的な接続を表しているのではなく、各ブロック間の主たる信号の流れを示している。前記本発明システムのハードウェア構成は、パーソナルコンピュータ等の通常のコンピュータハードウェア構成を使用して実現される。即ち、前記中央制御部2、前記案内メッセージ生成手段3、前記オブジェクト制御手段5、及び、前記視野画像生成手段4はコンピュータの中央演算処理装置(CPU)、記憶装置、及び、各手段の所定の処理を実行する実行プログラムとから構成されている。

【0030】次に、前記視点移動データA、前記オブジェクト切替データB、及び、前記ガイダンス処理データCのデータ構造について説明する。図2に示すように、前記視点移動データA、前記オブジェクト切替データB、及び、前記ガイダンス処理データCは一つの視点移動ファイルの中に一体で構成されている。つまり、図2中の各行において、訓練者の視点の平行移動及び視線方向の回転等の視点移動操作手順、前記識別フラグの切替指示、及び、ガイダンス処理指示をそれらの発生する順番に所定のフォーマットで記述して一体化している。先頭の3行では、視点の移動開始座標、視線方向の向き、表示状態にすべきオブジェクトの指定についての各初期設定を行っている。ここで、各行の先頭の識別子は、「1」が視点の平行移動、「2」が視線方向の回転、「3」が新たに表示状態にすべきオブジェクトの指定、「4」が表示状態のオブジェクトの内に非表示状態にすべきオブジェクトの指定、「5」がガイダンス処理指示を表している。ここで、前記ガイダンス処理指示のようなオプション操作を別途挿入することは可能である。各識別子に続いて、視点の平行移動操作の場合は、移動速度と移動先座標が、視線方向の回転の場合は、回転速度と回転先座標が、新たに表示状態にすべきオブジェクトの指定或いは表示状態のオブジェクトの内に非表示状態にすべきオブジェクトの指定の場合は、当該オブジェクト名が、ガイダンス処理指示の場合は、再生すべき案内メッセージの種類を識別可能な案内メッセージ識別コード及び引き継ぐ視点移動の並行処理を許可するか否かの許否識別子が、夫々記述されている。尚、初期設定行では、移動速度と回転速度の表示が0となっている。

【0031】図2に示すように、前記視点移動操作手順と前記識別フラグの切替指示と前記ガイダンス処理指示は発生する順番に時系列に配列されて、順番に読み出されるように構成されているが、前記識別フラグの切替指示と前記ガイダンス処理指示は必要に応じて発生する。新たに表示状態にすべきオブジェクトの指定では、遠景から近景になるオブジェクトや新たに視野内に入るオブジェクトを、近景に位置するオブジェクトには前記詳細

表示オブジェクトデータD1を割り当て、遠景に位置するオブジェクトには前記簡易表示オブジェクトデータD2を割り当てて、夫々のオブジェクト名を指定する。表示状態のオブジェクトの内の非表示状態にすべきオブジェクトの指定では、視点移動操作手順に伴い視野が変化して視野内のオブジェクトを変更する場合において、遠景のオブジェクトが近景になる場合や視野内のオブジェクトが視野外に完全に消える場合に、当該非表示にすべきオブジェクト名を指定する。

【0032】ここで、前記視点移動操作手順の間に前記識別フラグの切替指示や前記ガイダンス処理指示を挿入して前記視点移動ファイルを作成する作業は、人手によるマニュアル作業で行なっても構わない。また、前記識別フラグの切替指示の挿入は、次に発生する視点移動処理中の視野内に入るオブジェクトを自動的に抽出するプログラムを実行させながら作成しても構わない。要するに、前記視野画像Pを生成する処理中に当該オブジェクトの選択処理をコンピュータにさせないことで、処理時間の短縮が図れるのである。

【0033】次に、本発明システムの動作につき説明する。図3に示すように、先ず初期設定操作(#1)が実行される。ここでは、前記中央制御部2が所定の訓練モードで特定される視点移動経路に対応した全てのオブジェクトのオブジェクトデータDを前記第2記憶手段7から前記第1記憶手段6へロードする。また、前記視点移動経路に対応した前記視点移動ファイルを選択して、その中身である前記視点移動データA及び前記オブジェクト切替データBの前記初期設定行を前記データ格納手段1から読み出し、前記視点移動データAは前記視野画像生成手段4へ、前記オブジェクト切替データBは前記オブジェクト制御手段5へ転送する。前記オブジェクト制御手段5は前記オブジェクト切替データBの初期設定オブジェクト名から、前記第1記憶手段6内の対応する前記オブジェクトデータDの識別フラグを表示状態にセットし、表示状態のオブジェクトデータEを生成する。前記視野画像生成手段4は前記視点移動データAの視点の移動開始座標、視線方向の向きの初期設定値に基づいて、初期化を行い、初期の静止状態の視野画像Pを生成する(#2)。引き続き、前記中央制御部2が前記データ格納手段1から前記視点移動データAまたは前記オブジェクト切替データB等を逐次読み出す(#3)。前記視点移動データAが読み出された場合(#4のA)は、その視点移動操作手順を前記視野画像生成手段4へ転送し、前記視野画像生成手段4がその視点移動操作手順に従って、前記第1記憶手段6内の前記表示状態のオブジェクトデータEにアクセスして所定の画像処理操作を行って、その視点移動中の視野画像Pを生成する(#2)。また、前記オブジェクト切替データBが読み出された場合(#4のB)は、その識別フラグの切替指示を前記オブジェクト制御手段5へ転送し、前記オブジェク

ト制御手段5が前記第1記憶手段6にアクセスして、その識別フラグの切替指示が新たに表示状態のオブジェクトを指定する処理の場合は、当該オブジェクトの識別フラグを表示状態に書き換え、前記識別フラグの切替指示が表示状態のオブジェクトの内の非表示状態にすべきオブジェクトの指定処理の場合は、当該オブジェクトの識別フラグを非表示状態に書き換える(#5)。そして、識別フラグの書き換え処理が終了後に前記視点移動データAまたは前記オブジェクト切替データB等を読み出す。

【0034】ここで、前記オブジェクト切替データBに基づく前記オブジェクト制御手段5の操作(#5)により、前記視野画像Pを生成する処理(#2)に係るオブジェクトがその処理毎の視野内のオブジェクトに制限され、更に、データ量の少ない前記簡易表示オブジェクトデータD2が併用されることによって、前記視野画像生成手段4の前記視野画像Pを生成する処理自体の高速化が図れるのである。従って、前記視野画像Pを所定の出力形式で前記画像ディスプレイ端末10に表示させる場合のフレームレートの低下を防ぐことができ、自然な視野画像表示を得ることができるのである。

【0035】前記データ格納手段1の読み出し操作(#3)で前記視点移動データAと前記オブジェクト切替データBの何れも読み出されない場合は、それが前記ガイダンス処理データCであるかどうかを判定し(#6)、前記ガイダンス処理データCである場合は、前記案内メッセージ生成手段3がそのガイダンス処理データCの前記ガイダンス処理指示を認識して(#7)、前記読み出し操作(#3)に戻る。前記ガイダンス処理指示を認識すると、前記ガイダンス処理指示に指示されている前記案内メッセージ識別コードを読み取り、その識別コードに対応する音源データを前記所定の記憶装置から読み出し所定の出力形式に変換して前記案内メッセージGとして前記音声出力手段11に出力する(#7)。前記読み出し操作(#3)に戻るのは、案内メッセージ生成処理と並行して行われる。

【0036】また、前記ガイダンス処理指示の前記許否識別子を認識して、後続の視点移動処理の並行処理を許可しないと判断した場合は、前記案内メッセージ生成手段3が前記視野画像生成手段4に対して待機信号Wを出力する。つまり、この場合は、前記視野画像生成手段4は、後続の前記視点移動データAを受信しても、前記待機信号Wを受信している間は次の新たな視野画像Pの生成は行わずに、その時点での静止した視野画像Pを出力し、生成された案内メッセージGの発生が終了するのを待って、次の視点移動処理を開始する。尚、前記案内メッセージ生成手段3が前記許否識別子を認識して前記待機信号Wを出力する代わりに、例えば、前記中央制御部2が前記許否識別子を認識して、後続の視点移動処理の並行処理を許可しないと判断した場合は、前記データ格

納手段1の読み出し操作(#3)をホールドして、前記案内メッセージ生成手段3の処理を待って、前記視野画像生成手段4に対して前記視点移動データAを転送するようにも構わない。

【0037】前記判定(#6)において、所定の操作或いは処理手順が読み出されない場合は、本発明システムの動作を終了する。

【0038】以下に、別実施形態を説明する。

【0039】〈1〉上記実施形態に対して、前記視野画像Pに重畳して所定のガイド物体を表示させるために、前記ガイド物体の動作を記述したガイド動作データFを前記視点移動データAと相互に関連付けて前記データ格納手段1内に格納しておき、前記視野画像生成手段4が前記データ格納手段1から前記視点移動データAと前記ガイド動作データFを受信し、これらのデータに基づいて前記視野画像Pを生成するようにするのも好ましい実施の形態である。前記ガイド物体を構成するオブジェクトの3次元ポリゴンデータは、前記第1記憶手段6内に表示状態で格納されている。

【0040】次に、前記ガイド動作データFのデータ構造について、前記ガイド物体がボディー部とプロペラ部からなるヘリコプターのアニメーションの動作を記述した実施例を使用して説明する。図4に示すように、前記ガイド動作データFは前記視点移動ファイルとは別ファイルで構成されており、前記視点移動データAと近似したデータ構造を有している。図4中の各行において、前記プロペラ部の断続的な回転、前記ヘリコプター全体の直線移動及び前記ボディー部の回転を、前記視点移動データAの視点位置の直線移動及び視線方向の回転に対応させて記述してある。ここで、各行の先頭の識別子は、「0」が前記プロペラ部の断続的な回転、「1」が前記ヘリコプターの平行移動、「2」が前記ヘリコプターの前記ボディー部の回転を表している。各識別子に続いて、前記プロペラ部の連続的な回転の場合は、プロペラの回転速度、回転軸及び回転軸の相対位置座標が、前記ヘリコプターの平行移動の場合は、前記ヘリコプターの移動速度と移動先座標が、前記ボディー部の回転の場合は、前記ボディー部の回転速度と回転先座標が、夫々記述されている。尚、第1行目は必ず前記プロペラ部の断続的な回転で、2行目以降に前記ヘリコプターの移動・回転が記述されている。前記ガイド動作データFの前記ヘリコプターの平行移動(識別子「1」)と前記視点移動データAの視点位置の直線移動(識別子「1」)を相互に対応付けて記述し、両者を同期させて読み出すことにより、生成された視野画像Pの所定位置に前記ガイド物体を適切に重畳させることができる。

【0041】〈2〉上記実施形態において、前記オブジェクトデータDは、前記オブジェクト制御手段5が前記オブジェクト切替データBに基づいて、前記視野画像生成手段4が処理すべきポリゴン数を軽減する処理がされ

ているが、全ての3次元対象物に対する3次元ポリゴンデータの総データ量が小さければ、必ずしもかかるデータ軽減処理は不要である。また、かかるデータ軽減処理として、他の手法を採用しても構わない。また、前記オブジェクトデータDは必ずしも前記簡易表示オブジェクトデータD2が含まれていなくても構わない。

【0042】〈3〉前記視点移動データAと前記オブジェクト切替データBと前記ガイダンス処理データCは必ずしも一つの視点移動ファイルの中に一体で構成されなくて構わない。また、夫々のデータ構造や記述フォーマットも別の形態のものであっても構わない。要するに、前記視点移動データAの視点移動操作手順と前記オブジェクト切替データBの表示・非表示のオブジェクトの指定、或いは、前記ガイダンス処理データCのガイダンス処理指示が、所定の発生順序で特定できるものであればよい。

【0043】〈4〉本発明システムは、プラント施設の現場機器を操作する訓練支援装置以外の装置に応用しても構わない。例えば、当該プラント施設の見学者用の施設案内システムに使用しても構わない。この場合、前記ガイダンス処理データC及び案内メッセージ用の音源データを見学者用に準備しておけばよい。また、前記画像ディスプレイ端末10はCRTモニタ等の2次元ディスプレイ以外に、立体表示可能なヘッドマウントディスプレイ等の立体画像表示装置として、前記視野画像生成手段4が、前記2次元の視野画像Pを生成する代わりに、立体表示のための一対の左右両眼画像等を生成するようにしても構わない。

【0044】尚、特許請求の範囲の項に、図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る施設案内システムの一実施の形態を示すブロック構成図

【図2】本発明に係る施設案内システムに使用する視点移動ファイルを説明する説明図

【図3】本発明に係る施設案内システムの動作を説明するフローチャート

【図4】本発明に係る施設案内システムに使用するガイダンス処理データを説明する説明図

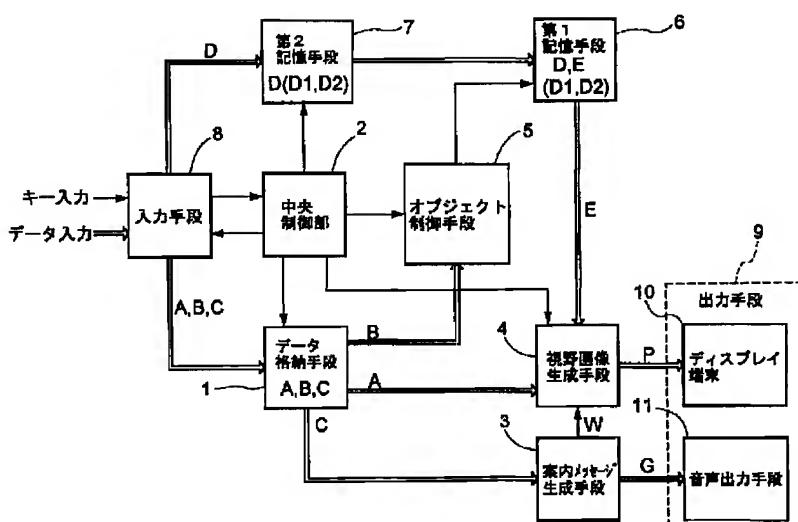
【符号の説明】

- 1 データ格納手段
- 2 中央制御部
- 3 案内メッセージ生成手段
- 4 視野画像生成手段
- 5 オブジェクト制御手段
- 6 第1記憶手段
- 7 第2記憶手段
- 8 入力手段
- 9 出力手段

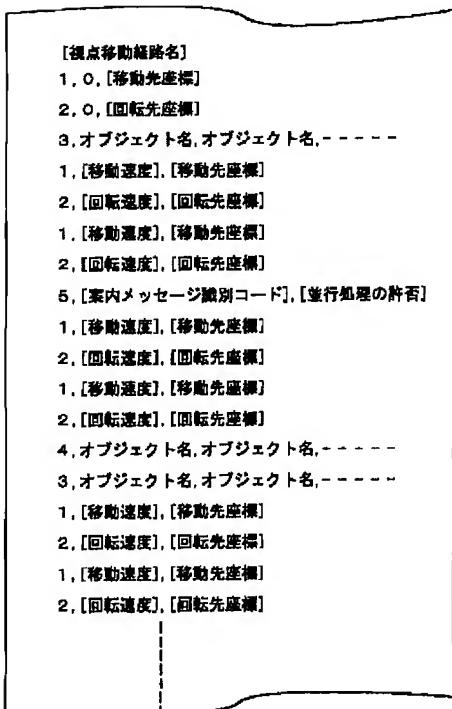
10 画像ディスプレイ端末
 11 音声出力手段
 A 視点移動データ
 B オブジェクト切替データ
 C ガイダンス処理データ
 D オブジェクトデータ

D1 詳細表示オブジェクトデータ
 D2 簡易表示オブジェクトデータ
 E 表示状態のオブジェクトデータ
 G 案内メッセージ
 P 視野画像

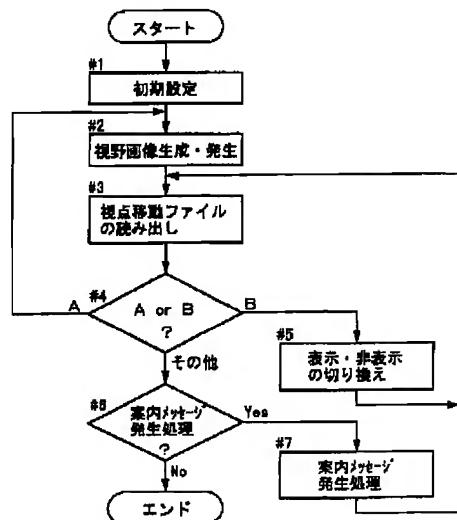
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

